

Docket No.: SON-2895
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Junichi KOMAGATA et al

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: January 6, 2004

For: DATA TRANSMITTING APPARATUS AND
DATA TRANSMITTING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

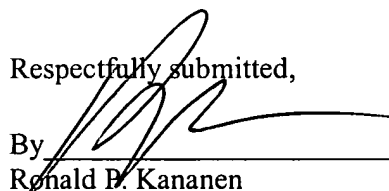
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	P2003-012507	January 21, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 6, 2004

Lion Building
1233 20th Street, N.W., Suite 501
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 955-3750
Fax: (202) 955-3751

Respectfully submitted,

By 
Ronald B. Kananen
Attorneys for Applicant
RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC
Registration No.: 24,104
(202) 955-3750

Customer No. 23353

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月21日

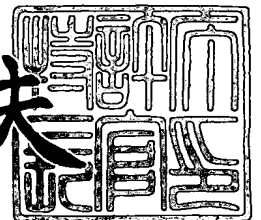
出 願 番 号
Application Number: 特願2003-012507
[ST. 10/C]: [JP2003-012507]

出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290264602

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 7/13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 駒形 淳一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 番地 ソニー・
 エルエスアイ・デザイン株式会社内

 【氏名】 須田 智一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082762

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉浦 正知

 【電話番号】 03-3980-0339

【選任した代理人】

 【識別番号】 100120640

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森 幸一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043812

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201252

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ送信装置及びデータ送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信装置であって、

上記複数のリアルタイムデータを構成する第 1 のパケット及び上記非リアルタイムデータを構成する第 2 のパケットをそれぞれ保存する記憶手段と、

上記記憶手段に保存されている上記第 1 のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、上記第 1 のパケット間において送出時間が重なるときには、送出終了時刻が最も早い上記第 1 のパケットを送出し、第 1 のパケットの送出間隔が上記第 2 のパケットの送出時間より長い場合には上記第 2 のパケットを送信する送信手段を備えるデータ送信装置。

【請求項 2】 上記送信手段は、上記第 1 のパケットのにおける送出間隔と上記第 1 のパケットの送出時間とから上記送出終了時刻を算出する請求項 1 に記載のデータ送信装置。

【請求項 3】 上記送信手段は、上記第 1 のパケットが所定数送信される間において上記第 2 のパケットが送信されない場合には、上記第 2 のパケットの送出時間に 1 より小さな正の係数を乗じた時間を上記第 2 のパケットの新たな送出時間とみなす請求項 1 に記載のデータ送信装置。

【請求項 4】 複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信方法であって、

上記複数のリアルタイムデータを構成する第 1 のパケット及び上記非リアルタイムデータを構成する第 2 のパケットをそれぞれ保存する第 1 のステップと、

上記第 1 のステップにおいて保存された上記第 1 のパケットをそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、上記第 1 のパケット間において送出時間が重なるときには送出終了時刻が最も早い上記第 1 のパケットを送出し、上記第 1 のパケットの送出間隔が上記第 2 のパケットの送出時間より長い場合には、上記第 2 のパケットを送信する第 2 のステップとを有するデータ送信方法。

【請求項 5】 上記第 2 のステップでは、上記第 1 のパケットが所定数送信

される間において上記第2の packets が送信されない場合には、上記第2の packets の送出時間に1より小さな正の係数を乗じた時間を上記第2の packets の新たな送出時間とみなす請求項4に記載のデータ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータを1つの伝送路に送出するようにしたデータ送信装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

複数のリアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出して伝送する場合、各ストリームの伝送レートを維持できるように、各リアルタイムストリームの packets の送出時間を略一定に割り付けることが行われている。すなわち、各ストリーム毎に、所定のインターバル時間が設定される。各ストリームでインターバル時間が計測され、インターバル時間が経過したら、各ストリームの packets が送出される。このように、所定のインターバル時間毎に、各ストリームの packets が送出されると、各ストリームの packets 間隔が略一定となり、一定の伝送レートが維持できる。

【0003】

1つの伝送路上では、あるストリームの packets を送出している間は、他のストリームの packets を送出することはできない。このため、複数のストリームで同時に packets を伝送することになるときは、調停を行う必要がある。調停により決められたストリームのみ、 packets の送信が許可され、他のストリームの packets の送信は待機される。

【0004】

したがって、上述のように、各ストリームの伝送レートを維持できるように、各リアルタイムストリームの packets の送出時間を略一定に割り付けたとしても、実際にそのストリームの packets を伝送される時刻には遅れ（ジッタ）が生じる。このようなジッタは、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) や

MPEG2のような画像データを送出する際には、画面の乱れとなって現れる。

【0005】

複数のストリーム間で同時にパケットの送出行われるようになった場合の調停には、従来、ラウンドロビンが用いられている。

【0006】

図12は、複数のリアルタイムストリーム及び非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出手のための従来のストリーム送出手装置の構成を示すものである。

【0007】

図12において、バッファメモリ101、102、103、104はFIFOで(First-In First-Out)あり、バッファメモリ101、102、103、104には、各ストリームのパケットが順に蓄積される。バッファメモリ101、102、103、104に各ストリームのパケットが蓄積されると、バッファメモリ101、102、103、104からラウンドロビン105に送信要求が送られる。ラウンドロビン105は、複数のバッファメモリ101、102、103、104からのパケットの送出手時間が重なるときには、送信要求を調停する。

【0008】

図13は、ラウンドロビンによる調停を示すものである。図13において、ラウンドロビン処理がリセットされ(ステップS101)、最初にバッファメモリに入ったパケットが送出手される(ステップS102)。

【0009】

バッファメモリにパケットがあるかどうか判断され(ステップS103)、パケットがあれば、パケットを既に送信したストリームのバッファメモリは送出手禁止とし、パケットを未だ送信していないストリームのバッファメモリに送出手権を与える(ステップS104)。全てのバッファメモリのパケットの送出手が終了したかどうか判断され(ステップS105)、全てのバッファメモリのパケットの送出手が終了するまで、ステップS103～S105が繰り返される。

【0010】

なお、MPEGストリームのようなリアルタイムストリーム及び非リアルタイ

ムストリームを1つの伝送路で送信する際に、パケットの衝突を回避するための従来技術としては、特許文献1に示すようなものが知られている。

【0011】

【特許文献1】

特開 2001-86499号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、ラウンドロビンによる調停では、各ストリームに平等に送出権が与えられて調停されるか、又は、各ストリームが重み付けされ、優先順位が付けられて調停される。このため、あるストリームのパケットの送出中に他のストリームのパケットの送出が重なってしまった場合や、あるストリームは帯域が大きく他のストリームは帯域が小さい場合などでも、平等に送出権が与えられ、ジッタの影響が生じてしまうという不具合がある。

【0013】

更に、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に伝送する場合がある。非リアルタイムストリームはパケットの送出が送られても大きな問題とならないので、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームを1つの伝送路上に伝送する場合には、リアルタイムストリームの伝送に支障が無いように、リアルタイムストリームのパケットを非リアルタイムストリームのパケットより優先させて伝送することが望まれる。しかしながら、ラウンドロビンによる調停では、非リアルタイムストリームにもリアルタイムストリームにも平等に送出権が与えられる。

【0014】

したがって、この発明の目的は、複数のリアルタイムストリームと非リアルタイムストリームとを1つの伝送路上に送出する場合に、リアルタイムストリームのジッタを最小にすると共に、リアルタイムストリームの送信に影響を与えることなく、非リアルタイムストリームを効率的に送信することができるデータ送信装置及び方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信装置であって、

複数のリアルタイムデータを構成する第1の packets 及び非リアルタイムデータを構成する第2の packets をそれぞれ保存する記憶手段と、

記憶手段に保存されている第1の packets をそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、第1の packets 間において送出時間が重なるときには、送出終了時刻が最も早い第1の packets を送出し、第1の packets の送出間隔が第2の packets の送出時間より長い場合には第2の packets を送信する送信手段を備えるデータ送信装置である。

【0016】

この発明は、複数のリアルタイムデータと非リアルタイムデータとを共通の伝送路上に送信するデータ送信方法であって、

複数のリアルタイムデータを構成する第1の packets 及び非リアルタイムデータを構成する第2の packets をそれぞれ保存する第1のステップと、

第1のステップにおいて保存された第1の packets をそれぞれ所定の間隔で送信すると共に、第1の packets 間において送出時間が重なるときには送出終了時刻が最も早い第1の packets を送出し、第1の packets の送出間隔が第2の packets の送出時間より長い場合には、第2の packets を送信する第2のステップとを有するデータ送信方法である。

【0017】

複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路上で送信する際に、リアルタイムストリームは、所定のインターバル時間毎に送信させ、非リアルタイムストリームは、リアルタイムストリームの送出に影響が無いように、送出させる。

【0018】

複数のストリームで packets の送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームについては、リアルタ

ームストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。

【0019】

すなわち、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットのインターバル時間と、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間とから、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。

【0020】

非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも早いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【0021】

これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明の実施の形態を示すものである。

【0023】

図1において、パケット化ブロック11にはデータRD1が供給され、パケット化ブロック12にはデータRD2が供給され、パケット化ブロック13にはデータRD3が供給される。パケット化ブロック11、12、13は、リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。データRD1、RD2、RD3は、具体的には、動画データや音声データなど、時間情報が重要となるデータである。

【0024】

パケット化ブロック11、12、13は、それぞれ、データRD1、RD2、RD3をネットワーク上に伝送できるようにパケット化する処理を行っている。

【0025】

パケット化ブロック11からは、データRD1をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS1のパケットが出力され、パケット化ブロック12からは、データRD2をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS2のパケットが出力され、パケット化ブロック13からはデータRD3をパケット化して形成されたリアルタイムストリームRS3のパケットが出力される。パケット化ブロック11、12、13は、具体的には、MPEGやMPEG2のエンコーダであり、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3は、例えば、MPEGやMPEG2のストリームである。勿論、MPEGやMPEG2のストリームに限定されるものではない。

【0026】

パケット化ブロック14には、データND1が供給される。パケット化ブロック14は、非リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。データND1は、具体的には、テキストデータなど、時間情報が大きな意味を持たないデータである。パケット化ブロック14は、データND1をネットワークで伝送できるようにパケット化する処理を行っている。パケット化ブロック14からは、データND1をパケット化して形成された非リアルタイムストリームNS1のパケットが出力される。

【0027】

パケット化ブロック11、12、13からのリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケット、及び、パケット化ブロック14からの非リアルタイムストリームNS1のパケットは、ストリーム送出部15に送られる。

【0028】

ストリーム送出部15は、複数のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームND1を、1つの伝送路上に送るための処理を行っている。

【0029】

また、ストリーム送出部15は、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets が所定のインターバル時間で送出されるように、packets の送出時間の割り当てを行う。そして、複数のストリームでpackets の送出時間が重なる場合には、調停を行う。

【0030】

このとき、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets については、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets のジッタが最小となるように、packets の送出順を決定する。また、非リアルタイムストリームNS1については、他のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets の送出に影響が無いと共に、非リアルタイム packets NS1の遅延が大きくなるように、ベストエフォートで送出させる。ストリーム送出部15の構成については、後に詳述する。

【0031】

ストリーム送出部15からは、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームNS1が1つの伝送路で出力される。このストリーム送出部15からのストリームは、通信プロトコルブロック16に送られる。

【0032】

通信プロトコルブロック16は、ストリームをネットワークで転送できるように、プロトコル処理をするものである。通信プロトコルは、例えば、インターネットで使われているTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) である。なお、リアルタイムのストリームでは、UDP (User Data Protocol) が使われる。通信プロトコルは、これに限定されるものではない。

【0033】

通信プロトコルブロック16でプロトコル処理された packets は、物理層ブロック17に送られ、物理層ブロック17によりネットワーク18上に送出される。物理層ブロックとしては、有線のインターフェースの他、無線インターフェースを用いることができる。無線インターフェースとしては、IEEE (Institute

of Electrical and Electronics Engineers) 802.11b や IEEE 802.11a が知られている。ネットワーク 18 は、例えばインターネットである。勿論、情報機器との間や、情報機器と映像機器との間を繋ぐ専用のネットワークであっても良い。

【0034】

以上のように、図 1 に示す実施の形態では、ストリーム送出部 15 が設けられる。ストリーム送出部 15 により、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 及び非リアルタイムストリーム NS1 が、1 つの伝送路上に送出される。

【0035】

また、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットが一定間隔で送出されるように、各リアルタイムストリームの送出時間の割り当てを行っている。また、複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 については、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリーム NS1 については、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、ベストエフォートで、送出させるようにしている。このような動作を行うストリーム送出部 15 について、以下に詳述する。

【0036】

図 2 は、ストリーム送出部 15 の構成を示すものである。図 2 において、バッファメモリ 31、32、33 は、パケット化ブロック 11、12、13 からのリアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットを一時的に保存するものである。バッファメモリ 31、32、33、34 は FIFO で (First-In First-Out) あり、バッファメモリ 31、32、33 には、リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットが順に蓄積される。

【0037】

バッファメモリ 31、32、33、34 に対して、インターバルカウンタ 41、42、43 が設けられる。インターバルカウンタ 41、42、43 は、各リアルタイムストリーム RS1、RS2、RS3 のパケットのインターバル時間をカ

ウントしている。

【0038】

バッファメモリ31、32、33に蓄積されたリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットは、各インターバルカウンタ41、42、43で所定のインターバル時間になったことがカウントされると（以下、この時点スケジューリング時間と称する）、スケジューラ35に送信要求が送られスケジューラ35から送信権が与えられるとそれぞれのバッファメモリ31、32、33から読み出される。

【0039】

バッファメモリ34は、非リアルタイムストリームNS1のパケットを一時的に蓄積するものである。バッファメモリ34はFIFOであり、バッファメモリ34には、非リアルタイムストリームNS1のパケットが順に蓄積される。バッファメモリ34にパケットが蓄積されると、バッファメモリ34からスケジューラ35に送信要求が送られる。スケジューラ35から送信権が与えられるとバッファメモリ34から読み出される。

【0040】

図3は、リアルタイムストリームのインターバル時間を説明するものである。例えば、図3Aに示すように、パケット化ブロック11からのリアルタイムストリームRS1のパケットPa1、Pa2、Pa3、…がバッファメモリ31に入力されたとする。このリアルタイムストリームRS1のパケットPa1、Pa2、Pa3、…は、ストリーム送出部15のバッファメモリ31に順に保存され、所定のインターバル時間T_inta毎に送出されることになる（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0041】

先ず、バッファメモリ31にパケットPa1が入力されると、インターバルカウンタ41にインターバル時間T_intaに相当する値がセットされる。インターバルカウンタ41にインターバル時間T_intaに相当する値がセットされると同時に、インターバルカウンタ41のダウンカウントが開始される。インターバルカウンタ41の値は、時間の経過と共に小さくなり、インターバル時間T_inta

が経過すると、インターバルカウンタ 4 1 の値は「0」になる。

【0042】

インターバルカウンタ 4 1 の値が「0」になった時点がスケジューリング時間である。インターバルカウンタ 4 1 の値が「0」になると、スケジューラ 3 5 に送信要求が出力される。この送信要求によりスケジューラ 3 5 からバッファメモリ 3 1 に送出許可が与えられ、バッファメモリ 3 1 からパケット P a 1 が出力される（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0043】

バッファメモリ 3 1 からパケット P a 1 が出力されると、バッファメモリ 3 1 に次のパケット P a 2 が残っている場合には、インターバルカウンタ 4 1 に新たにインターバル時間 T_inta に相当する値がセットされる。

【0044】

そして、インターバル時間 T_inta が経過すると、インターバルカウンタ 4 1 の値は「0」になり、インターバルカウンタ 4 1 の値が「0」になると、スケジューラ 3 5 に送信要求が出力され、この送信要求によりスケジューラ 3 5 からバッファメモリ 3 1 に送出許可が与えられ、バッファメモリ 3 1 からパケット P a 2 が出力される（他のストリームの送信が重なっていなければ）。

【0045】

このように、パケットの送出時間 T_inta に相当する値をインターバルカウンタ 4 1 にセットし、インターバルカウンタ 4 1 の値が「0」になったら送信要求を出すことにより、パケットの送出間隔が一定に保たれる。

【0046】

他のリアルタイムストリーム R S 2、R S 3 のバッファメモリ 3 2、3 3 についても、リアルタイムストリーム R S 1 のバッファメモリ 3 1 と同様に、各バッファメモリ 3 2、3 3 の各インターバルカウンタ 4 2、4 3 に、所定のインターバル時間 T_intb、T_intc に相当する値をセットし、各インターバルカウンタ 4 2、4 3 の値が「0」になったら送信要求を出すことにより、バッファメモリ 3 2、3 3 からのリアルタイムストリーム R S 1、R S 2 のパケットの送出間隔が一定に保たれる。

【0047】

このように、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets を蓄積するバッファメモリ31、32、33からは、所定のインターバル時間が経過する毎に、送信要求が送られる。非リアルタイムストリームNS1を蓄積するバッファメモリ34からは、packet が入力されると、送信要求が送られる。複数のリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3及び非リアルタイムストリームNS1からの送信要求が出されると、送出時間が重なることがある。

【0048】

スケジューラ35は、複数のストリームでpacketの送出時間が重なる場合には、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3については、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームNS11については、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、ベストエフォートで、送出させるようにしている。

【0049】

まず、リアルタイムストリームのスケジューリング処理から説明する。図4に示すように、リアルタイムストリームRS1のpacket Pa11のスケジューリング時間が T_{a0} であり（図4A）、リアルタイムストリームRS2のpacket Pb11のスケジューリング時間が T_{b0} であり（図4B）、リアルタイムストリームRS3のpacket Pc11のスケジューリング時間が T_{c0} であったとする。この場合、図4に示すように、リアルタイムストリームRS1のpacket Pa11と、リアルタイムストリームRS2のpacket Pb11と、リアルタイムRS3のpacket Pc11の送出時間が重なるので、調停が必要になる。

【0050】

このように、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のバッファメモリ31、32、33からのpacket Pa11、Pb11、Pc11の送信時間が重なるような場合には、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにする。

【0051】

すなわち、リアルタイムストリームRS1のバッファメモリ31のパケットPa11から先にパケットを送出した場合、リアルタイムストリームRS2のバッファメモリ32のパケットPb11から先にパケットを送出した場合、リアルタイムストリームRS3のバッファメモリ33のパケットPc11から先にパケットを送出した場合のそれぞれで、他のストリームのパケットに与えるジッタが計算される。そして、各ストリームのパケットのジッタの影響が最も少なくなるような順番で、各ストリームのパケットの送出順が決定される。

【0052】

図4に示したような場合、パケットの送出順としては、パケットPa11、Pb11、Pc11の送出順と、パケットPa11、Pc11、Pb11の送出順と、パケットPb11、Pa11、Pc11の送出順と、パケットPb11、Pc11、Pa11の送出順と、パケットPc11、Pa11、Pb11の送出順と、パケットPc11、Pb11、Pa11の送出順とがある。この中で、各ストリームのパケットPa11、Pb11、Pc11について、ジッタの影響が最も少なくなる送出順が決定される。

【0053】

このように、全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較し、最も小さいものから送出していくことで、他のストリームへのジッタの影響が小さくなるスケジューリングが行える。

【0054】

しかしながら、全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較し、最も小さいものから送出していくのでは、ストリームの数がNであった場合には、Nの階乗分のジッタ計算が必要となってしまう。

【0055】

この例では、各ストリームRS1、RS2、RS3について、パケットの送信終了時間を計算し、この送出終了時間の早い順に、送信許可を与えるようにしている。

【0056】

つまり、次に送るパケットは、その前に送ったパケットの送出終了時間に相当

する時間遅れが生じる。このことから、次に送るパケットのジッタは、その前に送ったパケットの送出終了時間が遅いほど、大きくなると言える。したがって、送出終了時間の早い順に、スケジューリングすれば、各ストリームRS1、RS2、RS3について、ジッタの影響が最も少なくなる。

【0057】

リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送信終了時間T_alは、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出時間Ttr_alと、リアルタイムストリームRS1のインターバル時間T_intaとの和になる。よって、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出終了時間T_alは、 $T_{al} = T_{tr_al}(\text{送出時間}) + T_{int_al}(\text{インターバル時間})$ として表せる。

【0058】

同様に、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11の送出終了時間T_b1は、 $T_{b1} = T_{tr_b1}(\text{送出時間}) + T_{int_b1}(\text{インターバル時間})$ として表せる。

【0059】

リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出終了時間T_c1は、 $T_{c1} = T_{tr_c1}(\text{送出時間}) + T_{int_c1}(\text{インターバル時間})$ として表せる。

【0060】

このリアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出終了時間T_alと、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11の送出終了時間T_b1と、リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出終了時間T_c1とを比較し、送出終了時間が早い順にスケジューリングが行われる。

【0061】

すなわち、最初に送出するパケットは、 $\min(T_{al}, T_{b1}, T_{c1})$ となる。但し、 $\min(x, y, z)$ は、 x, y, z の中で最小値を求める関数とする。

【0062】

ここで、各パケットの送出時間 T_{tr} (T_{tr_a1} 、 T_{tr_b1} 、 T_{tr_c1}) は、パケットサイズ $PacketSize$ と、送出する伝送路の伝送レート $LineRate$ とから、
$$T_{tr}(sec) = PacketSize(bit) / LineRate(bit/sec)$$
として求められる。伝送レートは、インターネット上の伝送スピードで例えば100Mbpsである。

【0063】

インターバル時間 T_{int} (T_{inta} 、 T_{intb} 、 T_{intc}) は、
$$T_{int}(sec) = T_{tr}(sec) * LineRate(bit/sec) / SetRate(bit/sec)$$
として求められる。 $SetRate$ は、バッファメモリ31、32、33に予め設定する送信レートである。

【0064】

図2において、リアルタイムストリームのバッファメモリ31、32、33からは、スケジューラ35でスケジューリングされた順番で、送信許可が送られる。各バッファメモリ31、32、33は、送信許可を受け取ることで送信権を得る。送信権を得たバッファメモリ31、32、33は、パケットが送信できる状態になったら、そのバッファメモリからパケットを送信することができる。

【0065】

図4に示すように場合には、リアルタイムストリームRS1のパケットPa11の送出終了時間 T_{a1} が最も早くなり、次に、リアルタイムストリームRS2のパケットPb11の送出終了時間 T_{b1} が早く、リアルタイムストリームRS3のパケットPc11の送出終了時間 T_{c1} が最も遅い。したがって、パケットPa11、Pb11、Pc11の順番でスケジューリングされる。その結果、図5に示すように、先ず、パケットPa1が出力され、次に、パケットPb1が出力され、次に、パケットPc1が出力されるようになる。

【0066】

この発明の実施の形態では、送出終了時間の早い順に、スケジューリングするようにしている。例えば全探索でスケジューリングを行った場合には、スケジューリング時間で全ての送出組み合わせについてのジッタ量を比較して最も小さい

ものから送出していくので、精度が非常によい反面、ストリームの数がNであった場合には、Nの階乗分のジッタ計算が必要となってしまう。本発明では、時分割的にスケジューリングを行っていくので、一回のスケジューリングでは、N通りのジッタ計算を行えばよいことがわかる。

【0067】

次に、非リアルタイムストリームの処理について説明する。非リアルタイムパケットについては、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるときに、ベストエフォートで送信が行われる。具体的には、各リアルタイムストリームのスケジューリング時間と、非リアルタイムストリームの送出終了時間とを比較し、非リアルタイムストリームの送出終了時間の方がリアルタイムストリームのスケジューリング時間より早い場合に、送信許可が与えられる。

【0068】

図6に示すように、送出開始時間 T_{d10} から非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21送信要求があったとする(図6D)。この場合、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送出終了時間 T_{d11} は、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21(図6A)、Pb21(図6B)、Pc21(図6C)のスケジューリング時間 T_{a10} 、スケジューリング時間 T_{b10} 、スケジューリング時間 T_{c10} より前になる。この場合には、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21を送出しても、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21、Pb21、Pc21の送出に影響を与えることが無いので、非リアルタイムストリームのパケットPd21送出は許可される。

【0069】

これに対して、図7に示すように、送出開始時間 T_{d10} から非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送信要求があったとする(図7D)。この場合、非リアルタイムストリームNS1のパケットPd21の送出終了時間 T_{d11} は、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のパケットPa21(図7A)、Pb21(図7B)、Pc21(図7C)のスケジューリング時間 T_{a10} 、 T_{b10} 、 T_{c10} より後になる。この場合には、非リアルタイムストリームN

S1の packets P d 2 1の送出がリアルタイムストリームRS1、RS2、RS3の packets P a 2 1、P b 2 1、P c 2 1の送出に影響を与えることになるため、非リアルタイムストリームの packets P d 2 1送出は許可されず、バッファメモリ34内で待機される。

【0070】

上述の非リアルタイムストリームに対する処理を式で表すと、

$$\min(T_{al0}, T_{bl0}, T_{cl0}) > Td_{11}$$

のときに、送信許可となる。

【0071】

ただし、リアルタイム packets の送出間隔が短いと、いつまでたっても非リアルタイム packets が送出されないので、ある時間を過ぎても、非リアルタイム packets が送出されない場合は、Td₁₁を0以上1以下の値 α を乗じて送出できるような機構を実装する必要がある。

【0072】

これを式で表すと

$$\min(T_{al0}, T_{bl0}, T_{cl0}) > Td_{11} * \alpha \quad (1 > \alpha \geq 0)$$

となる。

【0073】

図8は、リアルタイム系の各バッファメモリ31、32、33の処理を示すフローチャートである。図8に示すように、各バッファメモリに packets が入力されると(ステップS1)、送出時間T_{tra}とインターバル時間T_{int}を計算する(ステップS2)。この送出時間T_{tra}とインターバル時間T_{int}をスケジューラ35に送ると共に(ステップS3)、インターバル時間T_{int}をインターバルカウンタ41、42、43にセットし(ステップS4)、インターバルカウンタ41、42、43のカウンタダウンを開始する(ステップS5)。インターバルカウンタ41、42、43が「0」になったかどうかを判断し(ステップS6)、インターバルカウンタ41、42、43が「0」になったら、スケジューラ35に対して、送信要求を出す(ステップS7)。

【0074】

スケジューラ 35 でスケジューリングされた順に、各バッファメモリ 31、32、33 に、送信許可が与えられる。各バッファメモリ 31、32、33 は、送信許可を受け取ると（ステップ S8）、各バッファメモリ 31、32、33 にあるパケットを送出することができる。（ステップ S9）。

【0075】

パケットが送出了れたら、バッファメモリ 31、32、33 にパケットが残っているかどうかを判断し（ステップ S10）、パケットが残っていたら、ステップ S2 にリターンし、バッファメモリ 31、32、33 にパケットが残っていなければ、ステップ S1 にリターンする。

【0076】

図 9 は、非リアルタイム系のバッファメモリ 34 の処理を示すフローチャートである。非リアルタイム系のバッファメモリ 34 にパケットが入力されると（ステップ S21）、送出時間 T_{tra} を計算し（ステップ S22）、送信時間 T_{tra} をスケジューラ 35 に送信する（ステップ S23）と共に、スケジューラ 35 に対して、送信要求を出す（ステップ S24）。非リアルタイムストリームの伝送が可能となきには、スケジューラ 35 は、バッファメモリ 34 に送信許可を与える。

【0077】

バッファメモリ 34 は、送信許可を受け取ると（ステップ S25）、バッファメモリ 34 にあるパケットを送出することができる。（ステップ S26）。

【0078】

パケットが送出了れたら、バッファメモリ 34 にパケットが残っているかどうかを判断し（ステップ S27）、パケットが残っていたら、ステップ S22 にリターンし、バッファメモリ 34 にパケットが残っていなければ、ステップ S21 にリターンする。

【0079】

図 10 は、スケジューラ 35 の処理を示すフローチャートである。スケジューラ 35 は、各バッファメモリ 31、32、33 からリアルタイムストリームの送信要求を受け取ると（ステップ S51）、前述したリアルタイムストリームのア

ルゴリズムのスケジューリング処理を行う（ステップS52）。すなわち、リアルタイムストリームRS1の packets の送出終了時間と、リアルタイムストリームRS2の packets の送出終了時間と、リアルタイムストリームRS3の packets の送出終了時間とを比較し、一番最初に送出すべきフローに送出権を与える。（ステップS53）。

【0080】

バッファメモリ34から非リアルタイムストリームNS1の送信要求を受け取ると（ステップS54）、前述したように、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるときに、ベストエフォートで、バッファメモリ34に送信許可を与える。すなわち、非リアルタイムストリームの packets の送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームの packets のスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームの packets の送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームの packets のスケジューリング時間の何れよりも短いときに、非リアルタイムストリームの packets を送信する。非リアルタイムストリームの packets が待機している間に、リアルタイムストリームに転送許可が与えられたときには、 α 値を例えば半分にする（ステップ55）。

【0081】

このように、この発明の実施の形態では、複数のリアルタイムストリームの送出時間が重なるときには、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるように、送出順を決めている。具体的には、各リアルタイムストリームの packets の中で、送出終了時間の早い順に、スケジューリングするようにしている。これにより、複数のリアルタイムストリームを1つの伝送路上に送出する場合に、各リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができる。また、非リアルタイムストリームについては、リアルタイムストリームの送出に影響を与えることなく、ベストエフォートで送出することができる。

【0082】

図11は、この発明の他の実施の形態を示すものである。図1に示した実施の形態では、ストリーム送出部15で、複数のストリームを1つの伝送路に送出した後、通信プロトコルブロック16で、ネットワークで転送できるようにプロ

トコル処理し、物理層ブロック 17 を介して、ネットワーク 18 に送信している。

【0083】

これに対して、この実施の形態では、各リアルタイムストリームをネットワークで転送できるようにプロトコル処理した後に、ストリーム送出部で 1 つの伝送路に送出し、物理層ブロック 61 を介して、ネットワーク 62 に送信している。

【0084】

図 11 において、パケット化ブロック 51 にはデータ RD11 が供給され、パケット化ブロック 52 にはデータ RD12 が供給され、パケット化ブロック 53 にはデータ RD13 が供給される。パケット化ブロック 51、52、53 は、リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。

【0085】

パケット化ブロック 51、52、53 は、それぞれ、データ RD11、RD12、RD13 をネットワーク上に伝送できるようにパケット化する処理を行っている。

【0086】

パケット化ブロック 51 からは、データ RD51 をパケット化して形成されたリアルタイムストリーム RS11 のパケットが出力され、パケット化ブロック 52 からは、データ RD12 をパケット化して形成されたリアルタイムストリーム RS12 のパケットが出力され、パケット化ブロック 53 からはデータ RD13 をパケット化して形成されたリアルタイムストリーム RS13 のパケットが出力される。

【0087】

パケット化ブロック 54 には、データ ND11 が供給される。パケット化ブロック 54 は、非リアルタイム系のデータを処理するパケット化ブロックである。パケット化ブロック 54 は、データ ND11 をネットワークで伝送できるようにパケット化する処理を行っている。パケット化ブロック 54 からは、データ ND11 をパケット化して形成された非リアルタイムストリーム NS11 のパケットが出力される。

【0088】

パケット化ブロック51、52、53からのリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケットは、通信プロトコルブロック55、56、57にそれぞれ供給される。パケット化ブロック54からの非リアルタイムストリームNS11のパケットは、通信プロトコルブロック58に供給される。

【0089】

通信プロトコルブロック55、56、57は、リアルタイムストリームRS11、RS12、RS13をネットワークで転送できるように、プロトコル処理をするものである。通信プロトコルブロック58は、非リアルタイムストリームNS11を、ネットワークで転送できるように、プロトコル処理をするものである。

【0090】

通信プロトコルブロック55、56、57からの、プロトコル処理されたリアルタイムストリームのパケット、及び、通信プロトコルブロック58からの、プロトコル処理された非リアルタイムストリームパケットは、ストリーム送出部60に供給される。

【0091】

ストリーム送出部60は、複数のリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13及び非リアルタイムストリームND11を、1つの伝送路上に送るための処理を行っている。

【0092】

また、ストリーム送出部60は、各リアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケットが所定のインターバル間隔となるように、パケットの送出時間の割り当てを行う。そして、複数のストリームでパケットの送出時間が重なる場合には、調停を行う。

【0093】

このとき、リアルタイムストリームのパケットについては、各リアルタイムストリームのパケットのジッタが最小となるように、各リアルタイムストリームのパケットの送出順を決定する。また、非リアルタイムストリームについては、他のリアルタイムストリームのパケットの送出に影響が無いと共に、非リアルタイ

ムパケットの遅延が大きくなるように、非リアルタイムパケットを送出させる。

【0094】

ストリーム送出部60としては、図2に示したような構成のものを用いることができる。

【0095】

ストリーム送出部60からは、通信プロトコル処理されたリアルタイムストリームRS11、RS12、RS13のパケット及び非リアルタイムストリームNS11のパケットが1つの伝送路で出力される。このストリーム送出部60からのストリームは、物理層ブロック61に送られ、物理層ブロック61によりネットワーク62上に送出される。

【0096】

以上説明したように、この発明が適用された送信装置では、複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路で送信する際に、複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3については、各リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3のジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームNS11については、リアルタイムストリームRS1、RS2、RS3に影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0097】

なお、この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【0098】

【発明の効果】

この発明によれば、複数のリアルタイムストリームと、非リアルタイムストリームとを1つの伝送路で送信する際に、リアルタイムストリームは、所定のイン

ターバル時間毎に送信させ、非リアルタイムストリームは、リアルタイムストリームの送出に影響が無いように、送出させている。複数のストリームでパケットの送出時刻が重なる場合には、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのジッタが最小となるように、送出順を決めるようにしている。非リアルタイムストリームについては、リアルタイムストリームに影響が無く、且つ、遅延時間が最小となるように、送出させるようにしている。

【0099】

すなわち、リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットのインターバル時間と、各リアルタイムストリームのパケットの送出時間とから、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。

【0100】

非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも短いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【0101】

これにより、リアルタイムストリームのジッタを少なくすることができると共に、非リアルタイムストリームを、リアルタイムストリームに影響を与えず、ベストエフォートで送信できる。

【0102】

最初に送出すべきパケットを決定するための計算が少ないためハードウェアでもソフトウェアでも簡単に実現できる。さらに一度に送出順番を計算する必要がなく送出が終わるたびに次に送出すべきパケットを計算すればよいので一度に計算

すべき計算量の負荷を軽くできるため実装上の制約を少なくできる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

この発明が適用された送信装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図 2】

ストリーム送出部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

リアルタイムストリームの送出の説明に用いる略線図である。

【図 4】

リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 5】

リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 6】

非リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 7】

非リアルタイムストリームのスケジューリングの説明に用いる略線図である。

【図 8】

リアルタイムストリームのバッファの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 9】

非リアルタイムストリームのバッファの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 10】

スケジューラの動作の説明に用いるフローチャートである。

【図 11】

この発明が適用された送信装置の他の例の構成を示すブロック図である。

【図 12】

従来のストリーム送出部の構成を示すブロック図である。

【図 13】

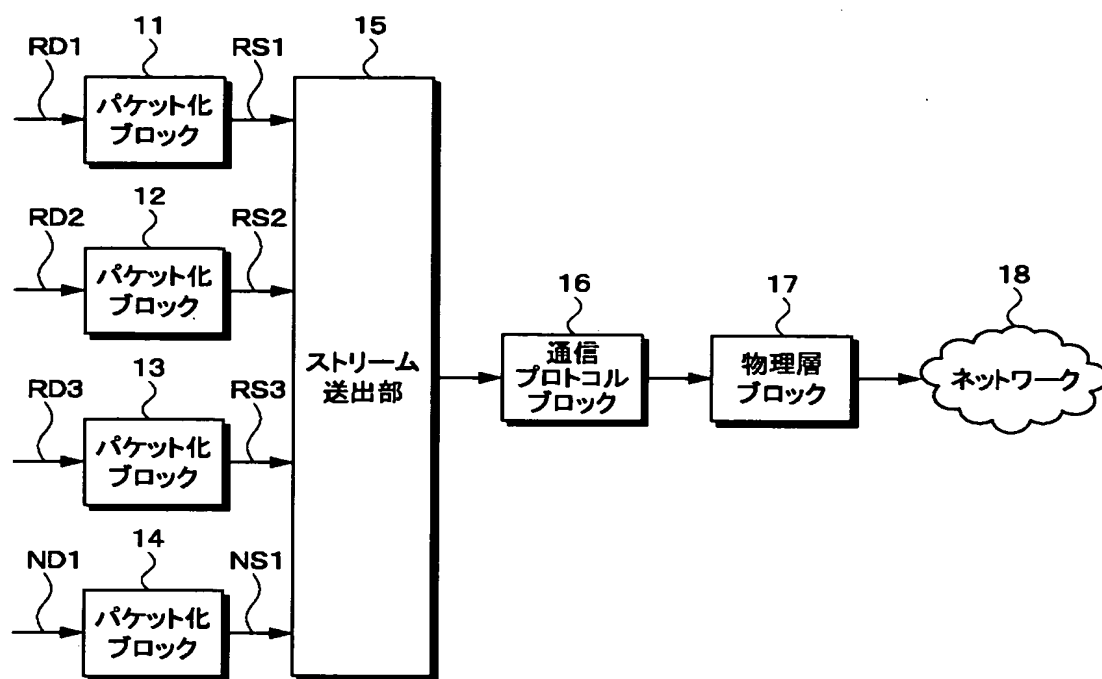
ラウンドロビンの説明に用いるフローチャートである。

【符号の説明】

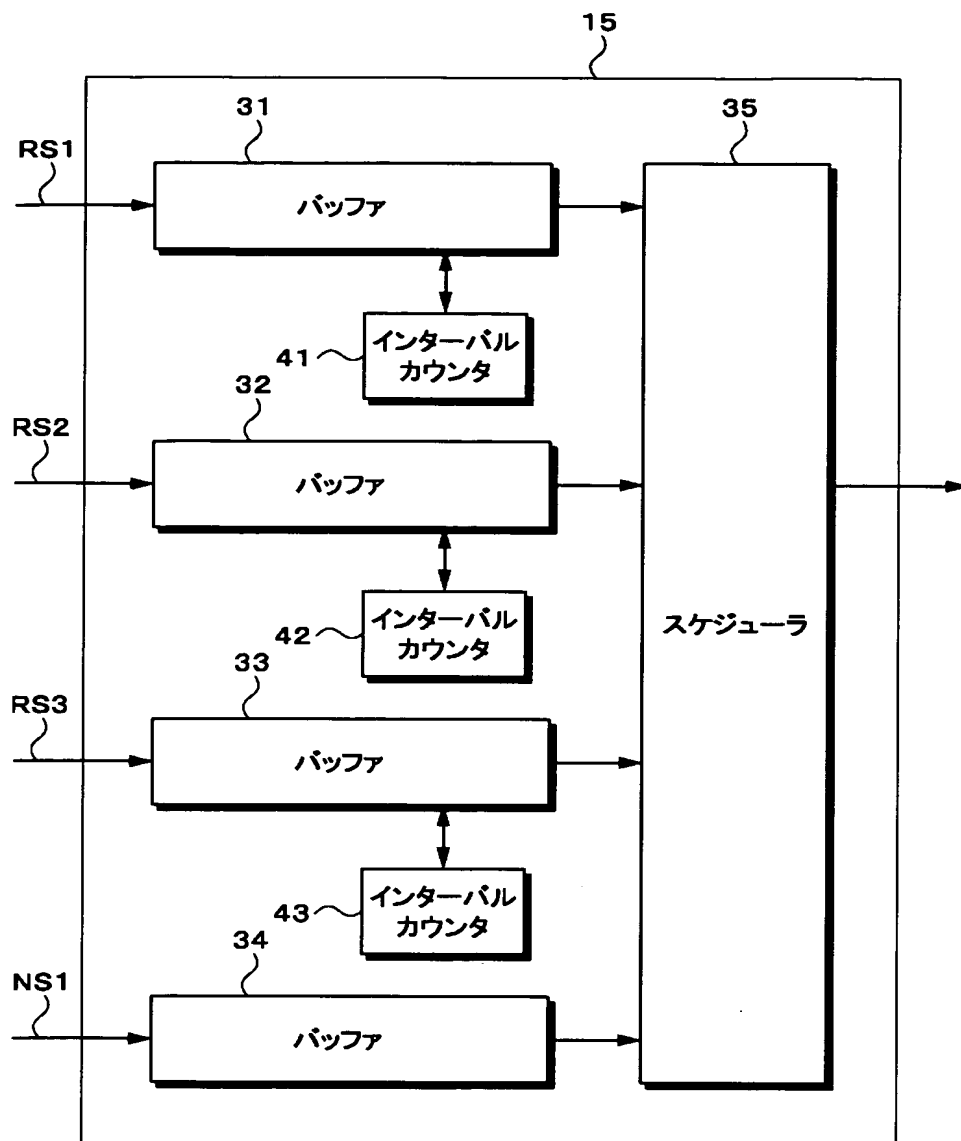
11、12、13・・・リアルタイムのデータの packets 化ブロック、14・・・非リアルタイムのデータの packets 化ブロック、15・・・ストリーム送出部、16・・・通信プロトコルブロック、17・・・物理層ブロック、18・・・ネットワーク、31、32、33・・・リアルタイムストリームのバッファメモリ、34・・・非リアルタイムストリームのバッファメモリ、35・・・スケジューラ

【書類名】 図面

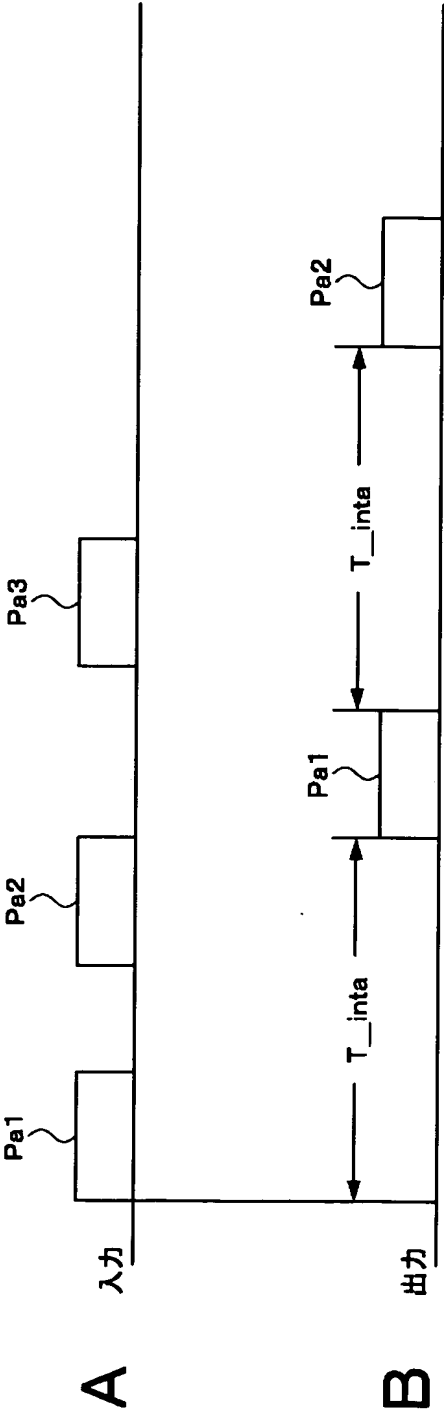
【図 1】



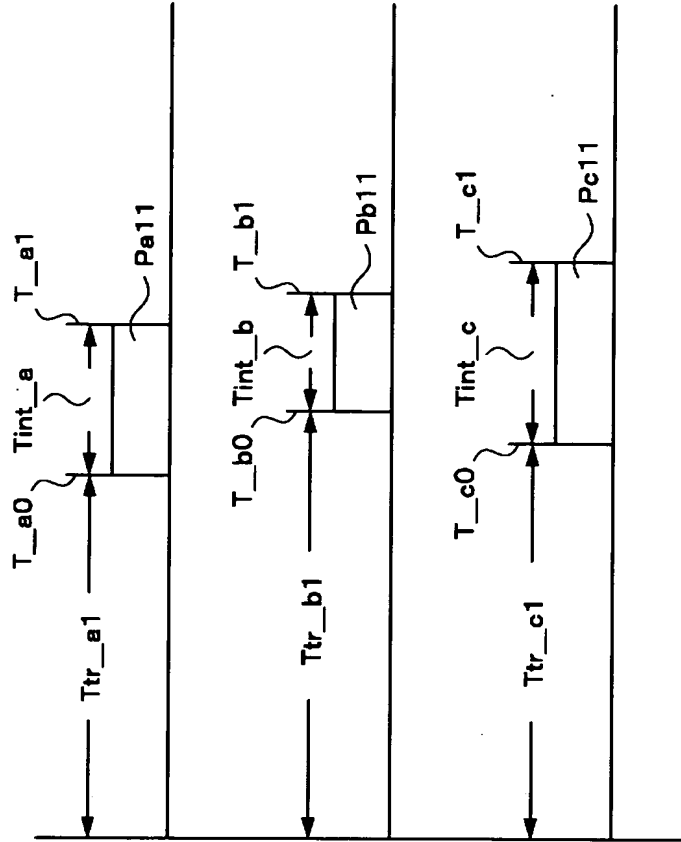
【図 2】



【図 3】

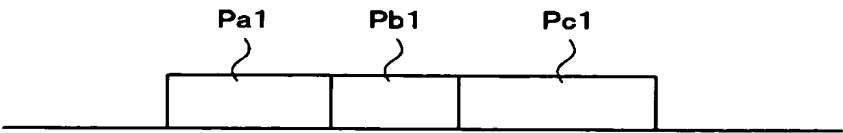


【図 4】

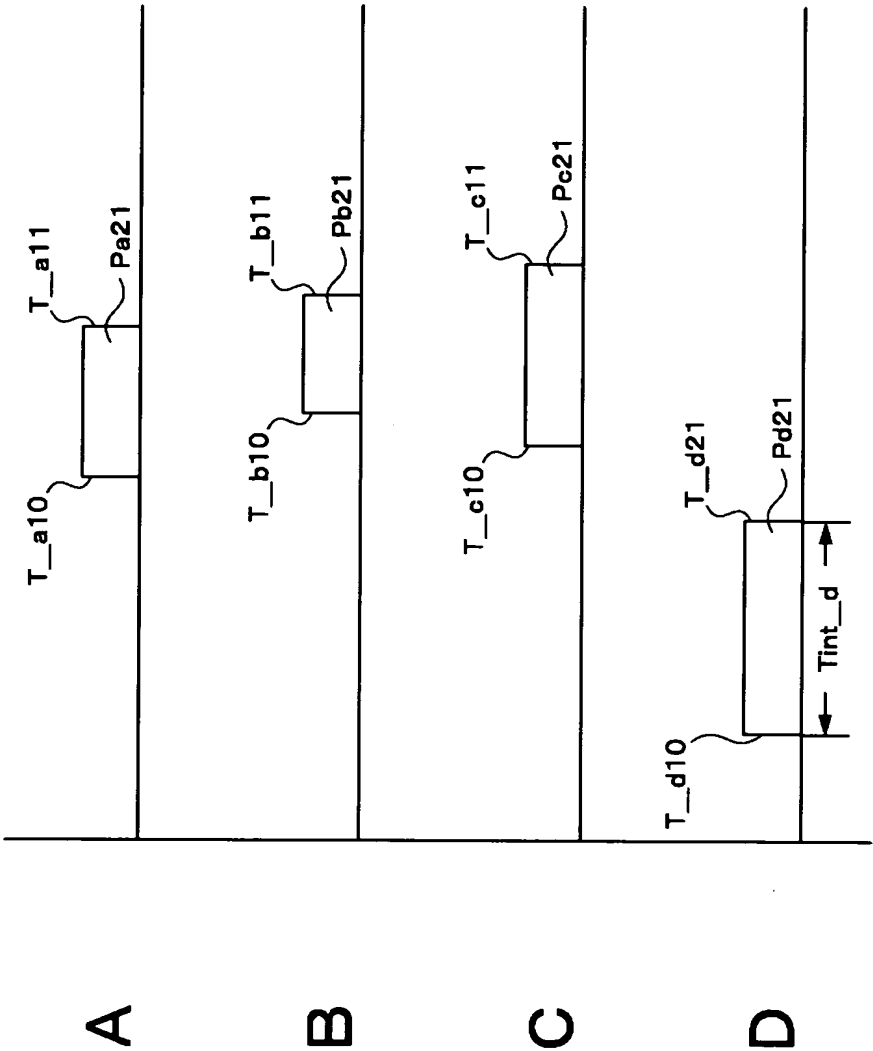


A B C

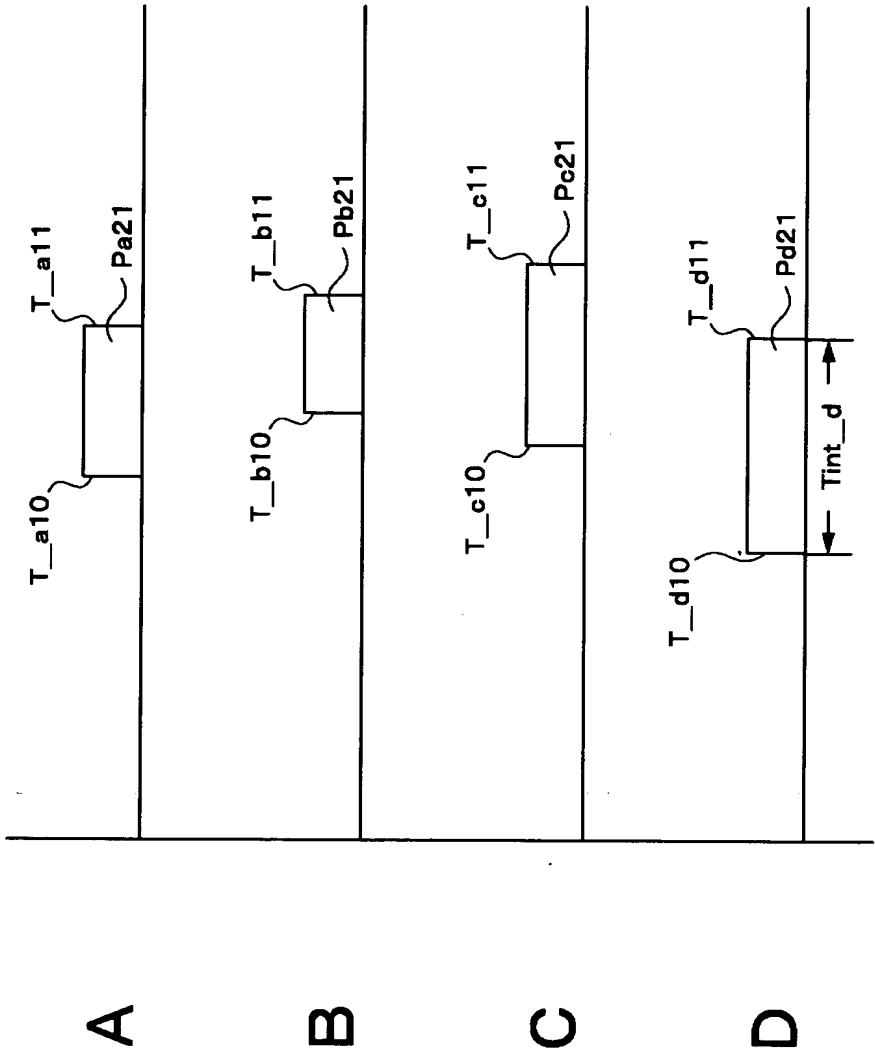
【図 5】



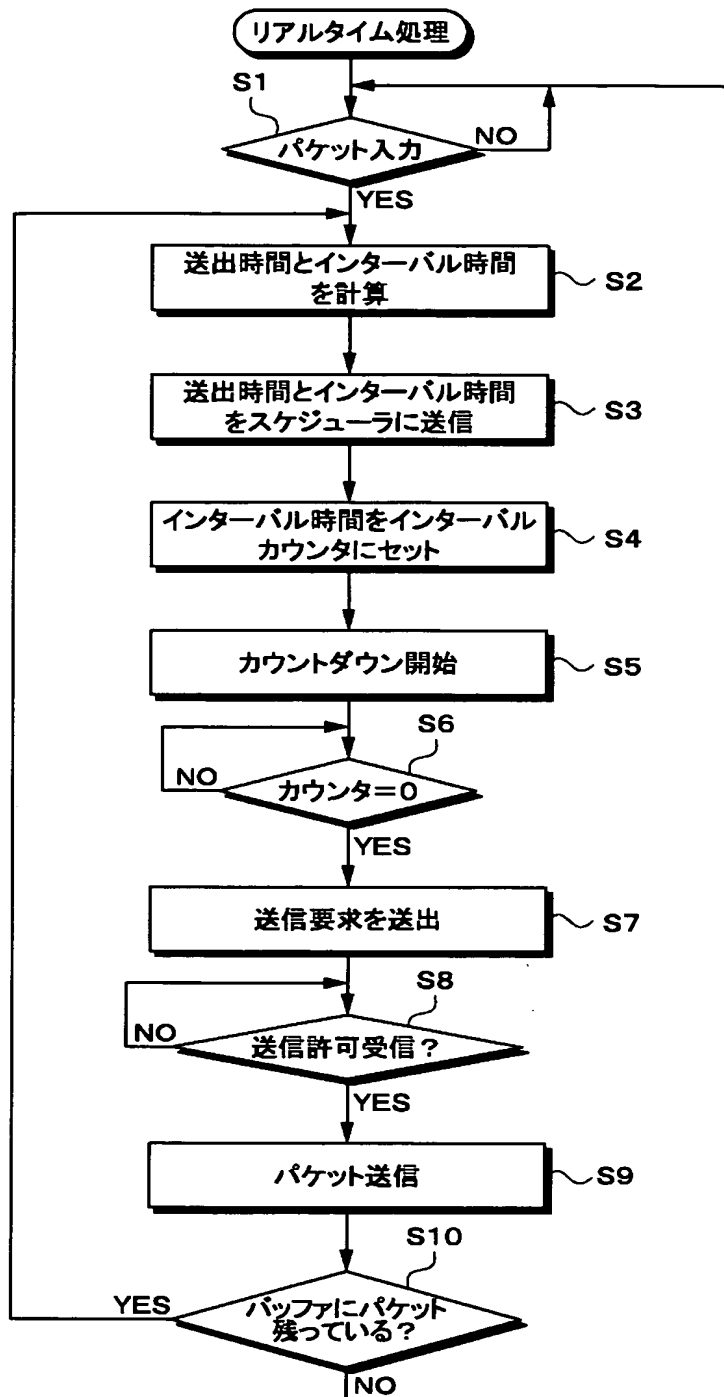
【図 6】



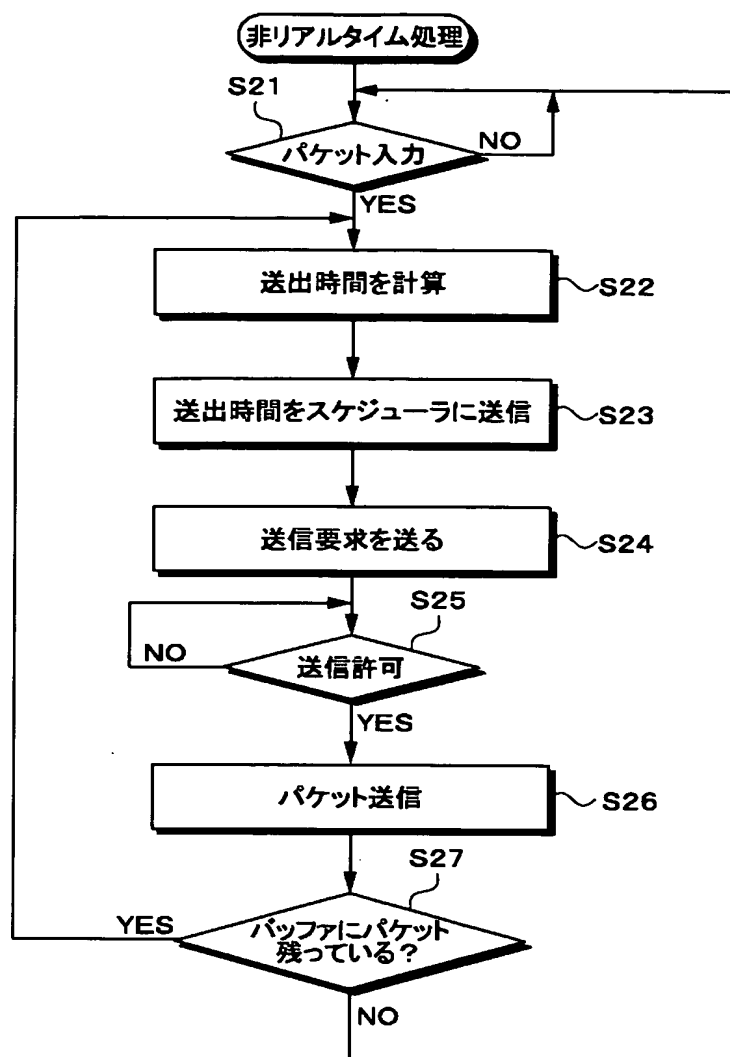
【図 7】



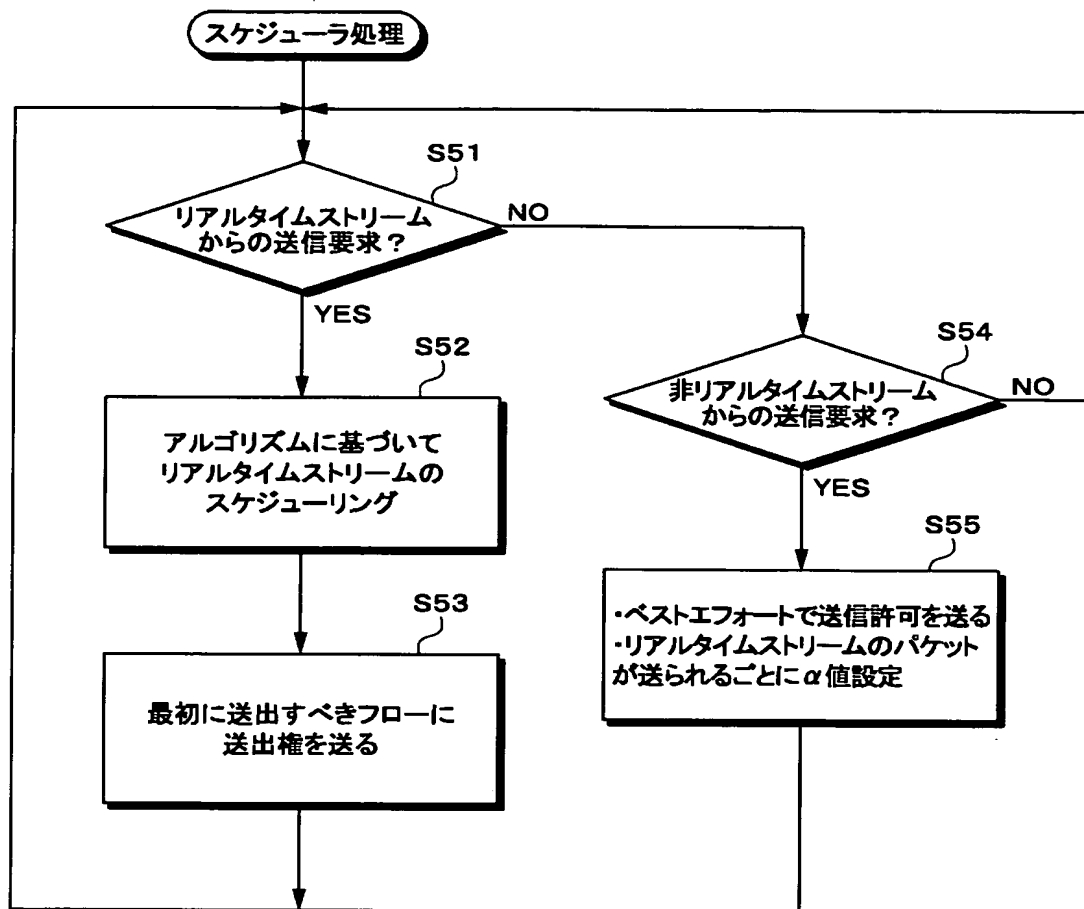
【図 8】



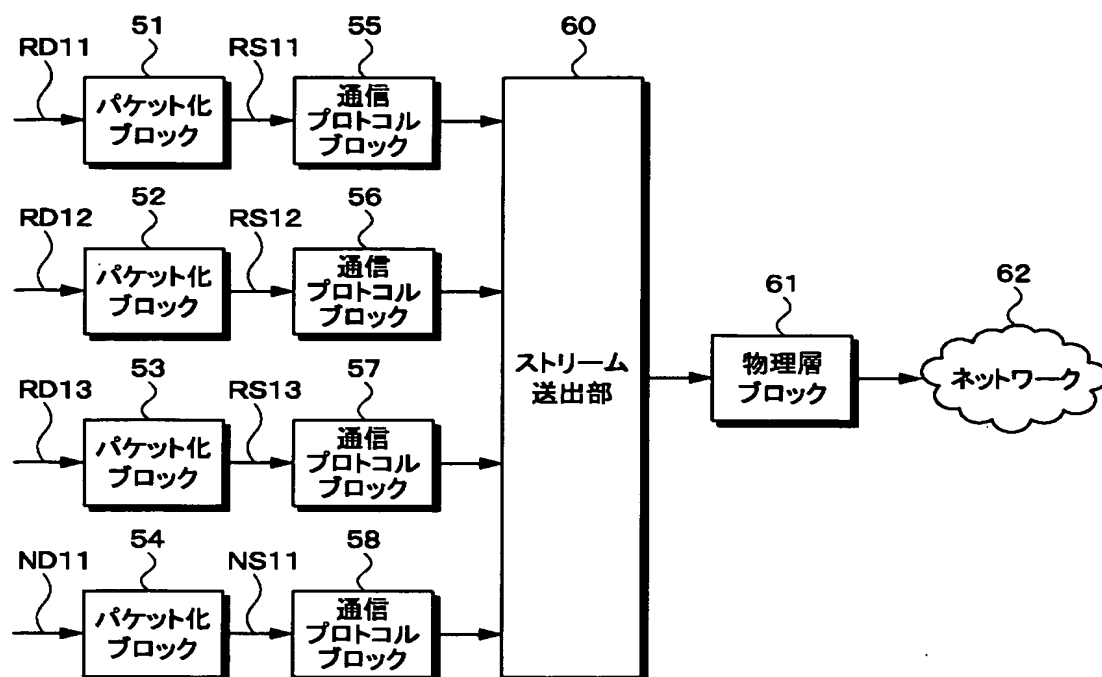
【図 9】



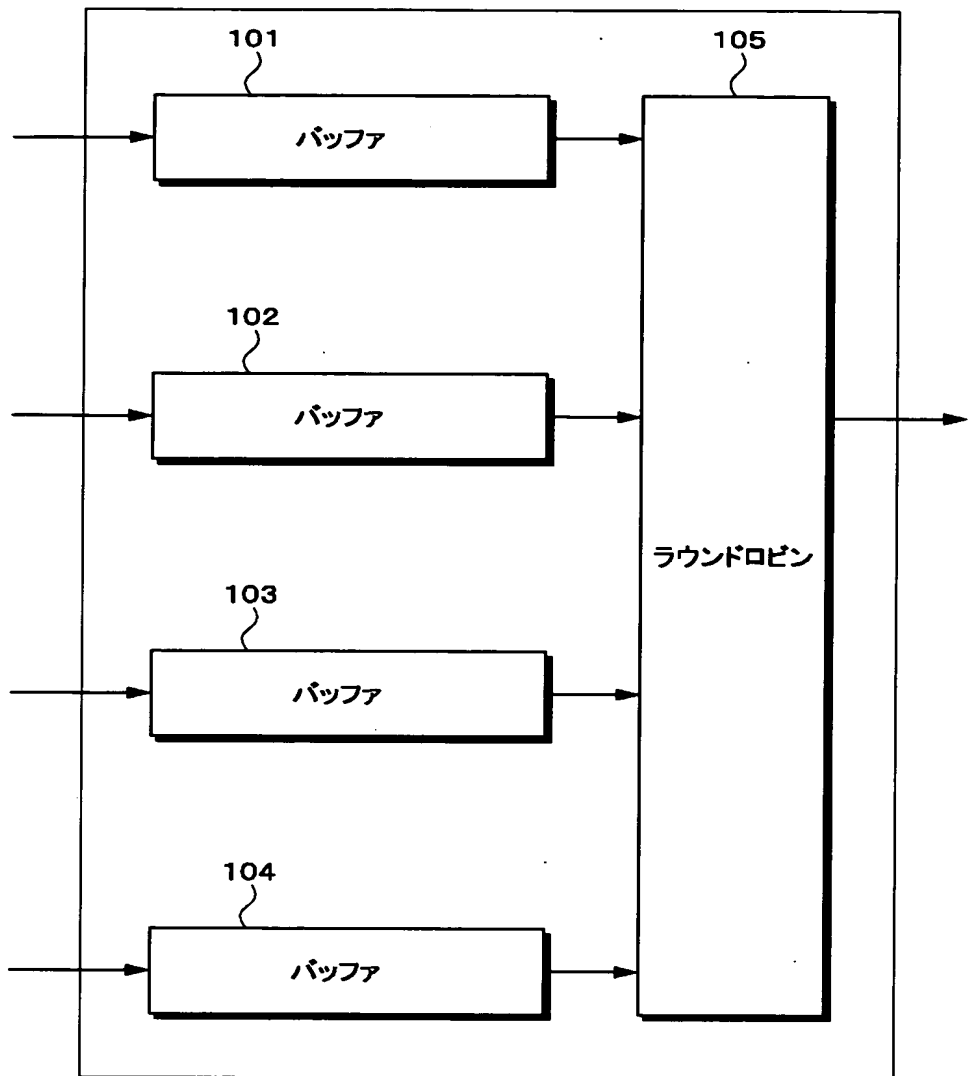
【図 10】



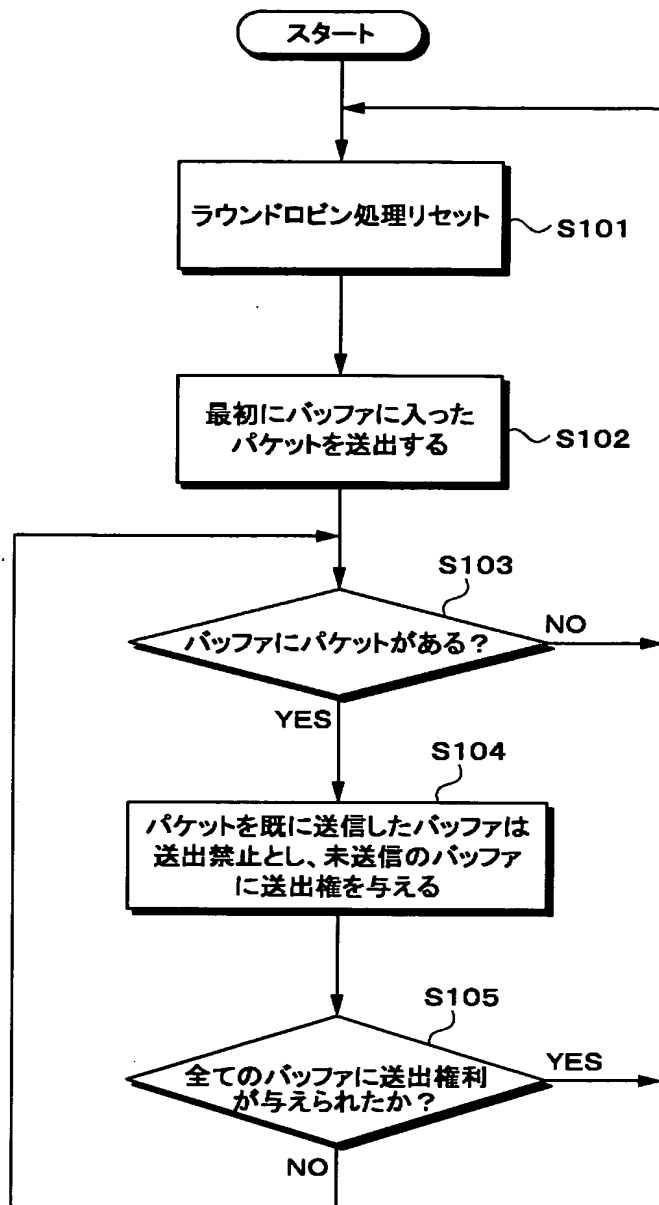
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リアルタイムストリームのジッタを最小すると共に、リアルタイムストリームの送信に影響を与えることなく、非リアルタイムストリームを効率的に送信できるようにする。

【解決手段】 リアルタイムストリームについては、各リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間を算出し、送出時間が重複しているリアルタイムストリームのパケットの中で、送出終了時間の早い順に、送出順を決める。非リアルタイムストリームについては、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間と、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間とを比較し、非リアルタイムストリームのパケットの送出終了時間の方が、複数のリアルタイムストリームのパケットのスケジューリング時間の何れよりも早いときに、非リアルタイムストリームのパケットを送信する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 1 2 5 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社